

JENDL-3.2 遅発中性子データに関する問題点

日本原子力研究所

岡嶋 成晃

e-mail:okajima@fca001.tokai.jaeri.go.jp

1. JENDL-3.2の問題点

JENDL-3.2 遅発中性子データにおいて、中性子スペクトルデータ (MF=5、MT=455) を ENDF-B/5 または ENDF-B/6 フォーマットに則って処理を行うと、参照データである Saphier の評価値⁽¹⁾を再現せず、誤ったスペクトルを得る。例として、U-235 の遅発中性子スペクトル (入射中性子エネルギー 2MeV、遅発中性子第3群) を図1に示す。

図より明らかなように、JENDL-3.2 遅発中性子スペクトルは、Saphier の評価したスペクトルより硬い。この相違は、Saphier の数値データ (x) は遅発中性子スペクトル ($\chi(E \rightarrow E')$) を

$$100 \times \int_{E_{t+1}}^{E_t} \chi(E \rightarrow E') dE'$$

と処理したものであるのに対して、JENDL-3.2 では Saphier が与えた数値データを g 群の平均値、即ち

$$\int_{E_{t+1}}^{E_t} \chi(E \rightarrow E') dE' / \int_{E_{t+1}}^{E_t} dE'$$

と考えると、

$$\int_{E_{t+1}}^{E_t} x dE' / \int_0^{E^{\max}} x dE'$$

と処理したことに起因する。

2. ENDF/B-6.2との比較

従来の JENDL-3.2 による遅発中性子スペクトル、Saphier の評価したスペクトル、ENDF/B-6.2 のスペクトルについて、標準的な高速炉解析用群構造 (エネルギー上限

値：10MeV、レサジー幅： $\Delta u = 0.25$) に処理したデータで比較した (図 2)。

図 2 より、JENDL-3.2による遅発中性子スペクトルとENDF/B-6.2のスペクトルの間にはこれまで著しい差が認められてきたが、Saphierの評価した遅発中性子スペクトルとENDF/B-6.2のスペクトルを比較すると、両者の間にはそのような大差は認められないことが分かる。

3. 炉心計算への影響

遅発中性子スペクトルを従来のJENDL-3.2データからSaphierの評価データに改めた時の炉心計算への影響を調べるために、従来のJENDL-3.2データを用いた場合とSaphierの評価データ (Saphierデータ) を用いた場合の β_{eff} 計算結果 (拡散計算) を比較した (表 1)。

計算結果から明らかなように、遅発中性子スペクトルを従来のJENDL-3.2データからSaphierの評価データに換えることにより、 β_{eff} は約-1%~+3% 変わる。特に、随伴中性子束スペクトルの100keV~1MeVの中性子エネルギー範囲で、エネルギーが減少するにつれて随伴中性子束が増加傾向を示す炉心では、今回のスペクトルの相違による β_{eff} への影響は大きいと言える。

参考文献

- (1) D. Saphier, et al. : Nucl. Sci. Eng., **62**, (1977) 660-694.
- (2) Iijima, S., et al.: "Reactor Engineering Department Annual Report," JAERI-Review 94-099 (1994) 80-82.
- (3) S. Okajima, et al. : "Status of International Benchmark Experiment for Effective Delayed Neutron Fraction (β_{eff})," in Proceeding of the 1995 Symposium on Nuclear Data (to be publised)
- (4) 秋濃藤義 他 : 日本原子力学会誌, **31**, (1989) 682-690

表1 遅発中性子スペクトルの相異による β_{eff} の比較

炉心名	従来の JENDL-3.2	Saphierの 評価データ	Remarks
FCA-XVII-1	520 pcm	514 pcm	原型炉級 MOX-FBR 模擬炉心 ⁽²⁾
FCA-XIX-1	757 pcm	781 pcm	β_{eff} ベンチマーク炉心 (93%EU 炉心) ⁽³⁾
FCA-XIX-2	386 pcm	382 pcm	β_{eff} ベンチマーク炉心 (Pu/NU 炉心) ⁽³⁾
VHTRC-1	683 pcm [†]	691 pcm [†]	4%濃縮、黒鉛減速炉心 ⁽⁴⁾

[†]山根氏 (原研) の計算による

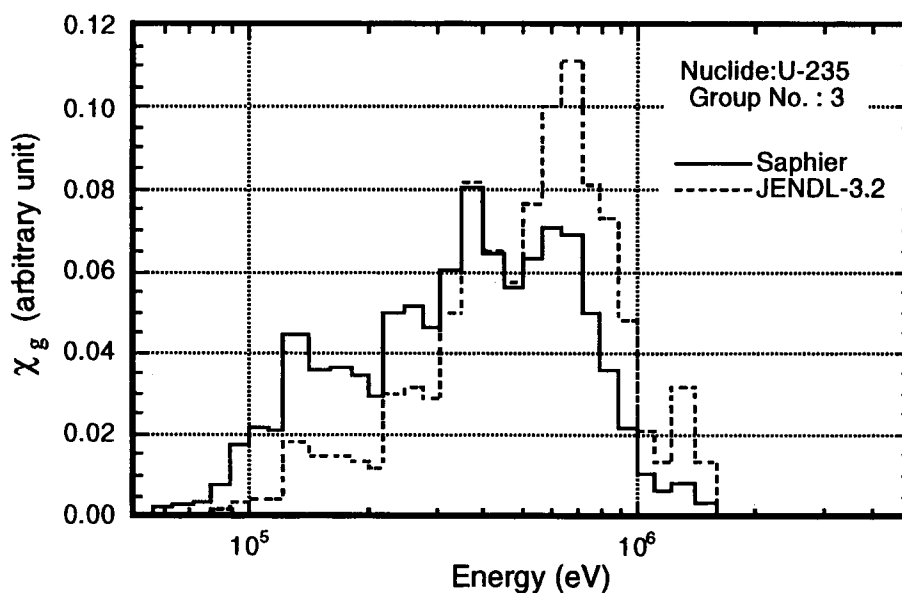


図1 遅発中性子スペクトルの比較-1

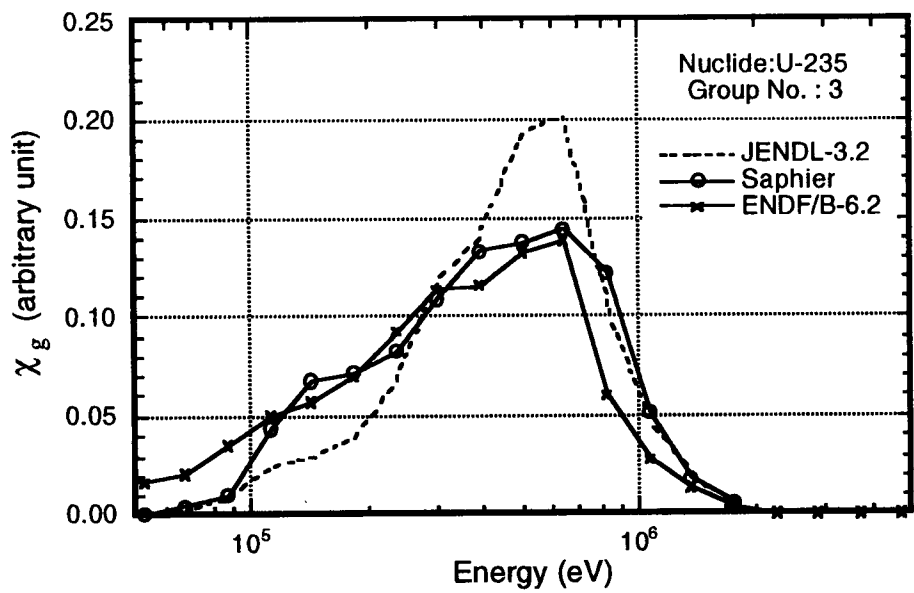


図2 遅発中性子スペクトルの比較-2